

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-286065

(43)Date of publication of application : 12.10.2001

(51)Int.Cl.

H02J 7/00
G01R 31/02
H01M 10/42
H01M 10/48

(21)Application number : 2000-094709

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 30.03.2000

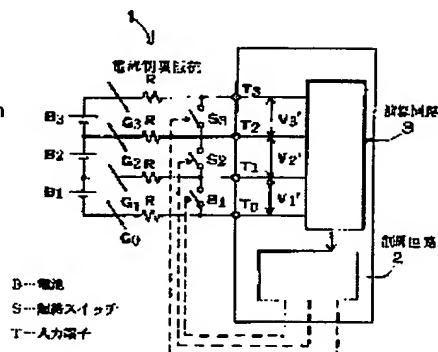
(72)Inventor : ITAGAKI SHINICHI

(54) INSPECTING METHOD FOR CIRCUIT CONNECTED TO A PLURALITY OF BATTERYS AND CONNECTING CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To certainly detect malconnection between a battery and an input terminal.

SOLUTION: An inspecting method for a circuit which is connected to a plurality of batteries is a method for inspecting a circuit whose input terminals T are connected to the positive and negative electrodes of a plurality of batteries B connected in series. By this inspecting method, the state of connection between an input terminal T and the positive or negative electrode of a battery B is inspected by connecting a plurality of short-circuiting switches S to the input terminals T connected to the positive and negative electrodes of the batteries B, switching each short-circuiting switching S on and off, and detecting voltage to be inputted to the input terminal T.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-286065

(P2001-286065A)

(43)公開日 平成13年10月12日 (2001. 10. 12)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

ターミナル(参考)

H 0 2 J 7/00

H 0 2 J 7/00

Q 2 G 0 1 4

G 0 1 R 31/02

G 0 1 R 31/02

5 G 0 0 3

H 0 1 M 10/42

H 0 1 M 10/42

P 5 H 0 3 0

10/48

10/48

P

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 14 頁)

(21)出願番号

特願2000-94709(P2000-94709)

(22)出願日

平成12年3月30日(2000. 3. 30)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 板垣 真一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74)代理人 100074354

弁理士 豊栖 康弘

Fターム(参考) 2G014 AA14 AB55 AB61 AC18

5G003 BA03 DA02 EA09 FA07 GC05

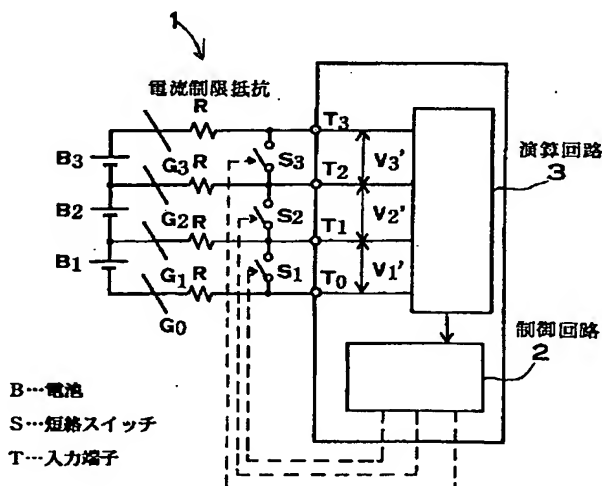
5H030 AA03 AA04 AS06 FF43 FF44

(54)【発明の名称】 複数電池に接続している回路の検査方法と接続回路

(57)【要約】

【課題】 電池と入力端子との接続不良を確実に検出する。

【解決手段】 複数電池に接続している回路の検査回路は、直列に接続している複数の電池Bの＋の電極に入力端子Tを接続している回路の検査方法である。この検査方法は、複数の電池Bの＋の電極に接続している複数の入力端子Tに複数の短絡スイッチSを接続し、各々の短絡スイッチSをオンオフに切り換えて、入力端子Tに入力される電圧を検出して、入力端子Tと電池Bの＋の電極との接続状態を検査する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直列に接続された複数の電池(B)の＋の電極に入力端子(T)を接続している回路の検査方法において、

複数の電池(B)の＋の電極に接続している複数の入力端子(T)に複数の短絡スイッチ(S)を接続し、各々の短絡スイッチ(S)をオンオフに切り換えて、入力端子(T)に輸入される電圧を検出して、入力端子(T)と電池(B)の＋の電極との接続状態を検査することを特徴とする複数電池に接続している回路の検査方法。

【請求項2】 直列に接続された複数の電池(B)の各々の＋の電極に複数の入力端子(T)を接続してなる接続回路において、

複数の入力端子(T)に接続されて入力端子(T)をショートする複数の短絡スイッチ(S)と、各々の短絡スイッチ(S)をオンオフに切り換える制御回路(2)と、各々の短絡スイッチ(S)をオンオフに切り換える組み合わせを変更して入力端子(T)に輸入される入力電圧を比較して接続不良を判定する演算回路(3)とを備えており、

短絡スイッチ(S)をオンオフに切り換える組み合わせを変更して、複数の入力端子(T)に輸入される入力電圧を演算回路(3)が比較して、入力端子(T)と電池(B)の＋の電極との接続不良を検出するようにしてなることを特徴とする接続回路。

【請求項3】 入力端子(T)と電池(B)の＋電極端子との間に電流制限抵抗(R)を接続している請求項2に記載される接続回路。

【請求項4】 3つの電池(B)を直列に接続して、中央の電池といずれかひとつの電池の＋電極に接続している入力端子(T)をショートするように二つの短絡スイッチ(S)を接続している請求項2に記載される接続回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直列に接続された電池の＋の電極に接続している回路の接触不良を検出する方法と接続回路に関する。

【0002】

【従来の技術】電池パックは、直列に接続している複数の電池を内蔵している。直列に接続された電池は、必ずしも全く同じ状態では充放電されない。電池によって電圧に差ができる。電圧に差ができる状態で充放電を繰り返すと、電圧が高くなった電池は過充電され、あるいは、電圧の低下した電池は過放電されることがある。この弊害は、図1に示すように、各々の電池電圧を独立して検出し、全ての電池の過充電と過放電を防止しながら充放電させて解消できる。

【0003】また、電池パックにかぎらず、複数の電池を直列に接続して、各々の電池電圧を検出しながら、充放電させる回路が使用される。たとえば、複数の電池を内蔵する電子機器は、各々の電池電圧を検出して、全て

の電池の過充電と過放電を防止しながら充放電させる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、複数の電池を直列に接続して、各々の電池電圧を検出する回路は、たとえば、図のA点に接触不良が発生して、電池と入力端子とを正常に接続できなくなることがある。この状態になると、入力端子に正しい電池電圧が輸入されなくなる。ただ、この状態においても、入力端子に電池電圧に近い電圧が誘導されることがある。それは、入力端子には入力インピーダンスがあって、これが直列に接続されて、入力インピーダンスによって電池電圧が分圧されて入力端子に誘導されることがあるからである。このため、入力端子に誘導される電圧を検出する方法では、入力端子と＋の電極との接触不良を確実に検出できない。接触不良が判定できないと、入力端子の電圧を検出して、電池の正確な状態を判定できなくなる。このため、電池の過充電や過放電を阻止できなくなる。

【0005】本発明は、このような欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、電池と入力端子との接続不良を確実に検出できる複数電池に接続している回路の検査方法と接続回路とを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の検査方法は、直列に接続している複数の電池Bの＋の電極に入力端子Tを接続している回路の検査方法であって、複数の電池Bの＋の電極に接続している複数の入力端子Tに複数の短絡スイッチSを接続し、各々の短絡スイッチSをオンオフに切り換えて、入力端子Tに輸入される電圧を検出して、入力端子Tと電池Bの＋の電極との接続状態を検査する。

【0007】電池Bの＋の電極端子と入力端子Tとの接続状態が正常でないと、短絡スイッチSをオンオフに切り換える組み合わせを変更したときに、入力端子Tの電圧が正常な状態とは異なる電圧となる。たとえば、図2の回路において、G2が電極端子に接続されない場合、二つの短絡スイッチS2、S3の片方をオンとして他方をオフにした状態で、入力端子T0-T1間に輸入される電圧値V1'が等しくなる。図2の回路において、全ての入力端子Tが正常に電極端子に接続されていると、二つの短絡スイッチS2、S3の片方をオンとして他方をオフにした状態を比較すると、いずれの短絡スイッチS2、S3をオンにするかで、入力端子T0-T1間に輸入される電圧値V1'が異なる電圧となる。したがって、各々の短絡スイッチSをオンオフにする組み合わせを変更して、入力端子Tの入力電圧を検出して、電池Bの＋の電極端子と入力端子Tの接続不良を検出できる。

【0008】本発明の請求項2の接続回路は、直列に接続された複数の電池Bの各々の＋の電極に複数の入力端子Tを接続している接続回路であって、複数の入力端

子Tに接続されて入力端子Tをショートする複数の短絡スイッチSと、各々の短絡スイッチSをオンオフに切り換える制御回路2と、各々の短絡スイッチSをオンオフに切り換える組み合わせを変更して入力端子Tに入力される入力電圧を比較して接続不良を判定する演算回路3とを備える。この回路は、短絡スイッチSをオンオフに切り換える組み合わせを変更して、複数の入力端子Tに入力される入力電圧を演算回路3が比較して、入力端子Tと電池Bの＋の電極との接続不良を検出する。

【0009】以上の接続回路は、好ましくは、入力端子Tと電池Bの＋電極端子との間に電流制限抵抗Rを接続する。また、以上の回路は、たとえば、3つの電池Bを直列を接続する回路にあっては、中央の電池といずれかひとつの電池の＋電極に接続している入力端子Tをショートするように二つの短絡スイッチSを接続して、全ての入力端子Tと電極端子との接続不良を検出できる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための方法と回路を例示するものであって、本発明は方法と回路を以下のものに特定しない。

【0011】さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲の欄」、および「課題を解決

するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決してない。

【0012】図2は、3つの電池B1、B2、B3を直列に接続している。各々の電池B1、B2、B3は、＋の電極端子を接続回路1に接続している。接続回路1は、たとえば、各々の電池の過充電や過放電を防止する保護回路、あるいは、各々の電池の残容量等を検出する回路等を備えている。

【0013】接続回路1は、各々の電池B1、B2、B3の＋の電極端子に電流制限抵抗Rを介して入力端子Tを接続している。接続回路1は、各々の入力端子Tに接続されて入力端子Tをショートする短絡スイッチS1、S2、S3と、各々の短絡スイッチS1、S2、S3をオンオフに切り換える制御回路2と、各々の短絡スイッチS1、S2、S3をオンオフに切り換える組み合わせを変更して入力端子Tに入力される入力電圧を比較して接続不良を判定する演算回路3とを備えている。

【0014】制御回路2は、短絡スイッチS1、S2、S3をオンオフに切り換える組み合わせを変更する。図2の回路は3つの短絡スイッチS1、S2、S3を備えるので、オンオフの組み合わせが8つできる。短絡スイッチS1、S2、S3をオンオフに切り換え組み合わせと、各々の状態における入力端子Tの電圧を表1に示す。

【0015】

【表1】

| 接続部分 | | | | 短絡スイッチ | | | 入力端子間電圧 | | |
|------|----|----|----|--------|----|----|-----------------|----------------|-----------------|
| G0 | G1 | G2 | G3 | S1 | S2 | S3 | V1' | V2' | V3' |
| 接続 | 接続 | 接続 | 接続 | オン | オン | オン | 0 | 0 | 0 |
| | | | | オフ | オン | オン | $V1+2V2/3+V3/3$ | 0 | 0 |
| | | | | オン | オフ | オン | 0 | $V1/2+V2+V3/2$ | 0 |
| | | | | オフ | オフ | オン | $V1$ | $V2+V3/2$ | 0 |
| | | | | オン | オン | オフ | 0 | 0 | $V1/3+2V2/3+V3$ |
| | | | | オフ | オン | オフ | $V1+V2/2$ | 0 | $V2/2+V3$ |
| | | | | オン | オフ | オフ | 0 | $V1/2+V2$ | $V3$ |
| | | | | オフ | オフ | オフ | $V1$ | $V2$ | $V3$ |
| 切断 | 接続 | 接続 | 接続 | オン | オン | オン | 0 | 0 | 0 |
| | | | | オフ | オン | オン | X | 0 | 0 |
| | | | | オン | オフ | オン | 0 | $V2+V3/2$ | 0 |
| | | | | オフ | オフ | オン | X | $V2+V3/2$ | 0 |
| | | | | オン | オン | オフ | 0 | 0 | $V2/2+V3$ |
| | | | | オフ | オン | オフ | X | 0 | $V2/2+V3$ |
| | | | | オン | オフ | オフ | 0 | $V2$ | $V3$ |
| | | | | オフ | オフ | オフ | $V1-X$ | $V2$ | $V3$ |
| 接続 | 切断 | 接続 | 接続 | オン | オン | オン | 0 | 0 | 0 |
| | | | | オフ | オン | オン | X | 0 | 0 |
| | | | | オン | オフ | オン | 0 | X | 0 |
| | | | | オフ | オフ | オン | $V1-X$ | $V2+X+V3/2$ | 0 |
| | | | | オン | オン | オフ | 0 | 0 | $V1/2+V2/2+V3$ |
| | | | | オフ | オン | オフ | $V1+V2$ | 0 | $V3$ |
| | | | | オン | オフ | オフ | 0 | $V1+V2$ | $V3$ |
| | | | | オフ | オフ | オフ | $V1-X$ | $V2+X$ | $V3$ |
| 接続 | 接続 | 切断 | 接続 | オン | オン | オン | 0 | 0 | 0 |
| | | | | オフ | オン | オン | $V1+V2/2+V3/2$ | 0 | 0 |
| | | | | オン | オフ | オン | 0 | $V1/2+V2+V3$ | 0 |
| | | | | オフ | オフ | オン | $V1$ | $V2+V3$ | 0 |
| | | | | オン | オン | オフ | 0 | 0 | $V1/2+V2+V3$ |
| | | | | オフ | オン | オフ | $V1$ | 0 | $V2+V3$ |
| | | | | オン | オフ | オフ | 0 | $V1/2+V2-X$ | $V3+X$ |
| | | | | オフ | オフ | オフ | $V1$ | $V2-X$ | $V3+X$ |
| 接続 | 接続 | 接続 | 切断 | オン | オン | オン | 0 | 0 | 0 |
| | | | | オフ | オン | オン | $V1+V2/2$ | 0 | 0 |
| | | | | オン | オフ | オン | 0 | $V1/2+V2$ | 0 |
| | | | | オフ | オフ | オン | $V1$ | $V2$ | 0 |
| | | | | オン | オン | オフ | 0 | 0 | X |
| | | | | オフ | オン | オフ | $V1+V2/2$ | 0 | X |
| | | | | オン | オフ | オフ | 0 | $V1/2+V2$ | X |
| | | | | オフ | オフ | オフ | $V1$ | $V2$ | $V3-X$ |

【0016】この表は、全ての+の電極端子が正常に入力端子Tに接続された状態と、3つの電池B1、B2、B3の+の電極端子を入力端子Tに接続している接続部分G0、G1、G2、G3のいずれかが非接触状態になったときの入力端子Tの電圧を示している。

【0017】この表から、接続部分G0の非接触状態は、入力端子T1-T2間の電圧V2'を演算回路3が比較して判定できる。それは、接続部分G0が非接触状態になると、全ての短絡スイッチS1、S2、S3をオフにするときの電圧V2'と、短絡スイッチS1のみをオンにするときの電圧V2'とが等しくなるからである。接続部分G0が正常な状態であると、全ての短絡スイッチS1、S2、S3をオフにするときの電圧V2'と、短絡スイッチS1のみをオンにするときの電圧V2'とは等しくならない。

【0018】さらに、この表から、接続部分G1の非接触状態は、入力端子T2-T3間の電圧V3'を演算回路3が比較して判定できる。それは、接続部分G1が非接触

状態になると、全ての短絡スイッチS1、S2、S3をオフにするときの電圧V3'と、短絡スイッチS2のみをオンにするときの電圧V3'とが等しくなるからである。接続部分G1が正常な状態であると、全ての短絡スイッチS1、S2、S3をオフにするときの電圧V3'と、短絡スイッチS2のみをオンにするときの電圧V3'とは等しくならない。

【0019】さらに、この表から、接続部分G2の非接触状態は、入力端子T0-T1間の電圧V1'を演算回路3が比較して判定できる。それは、接続部分G2が非接触状態になると、全ての短絡スイッチS1、S2、S3をオフにするときの電圧V1'と、短絡スイッチS2のみをオンにするときの電圧V1'とが等しくなるからである。接続部分G2が正常な接続状態であると、全ての短絡スイッチS1、S2、S3をオフにするときの電圧V1'と、短絡スイッチS2のみをオンにするときの電圧V1'とは等しくならない。

【0020】さらに、この表から、接続部分G3の非接

触状態は、入力端子T1-T2間の電圧 V_2' を演算回路3が比較して判定できる。それは、接続部分G3が非接触状態になると、全ての短絡スイッチS1、S2、S3をオフにするときの電圧 V_2' と、短絡スイッチS3のみをオンにするときの電圧 V_2' とが等しくなるからである。接続部分G3が正常な接続状態であると、全ての短絡スイッチS1、S2、S3をオフにするときの電圧 V_2' と、短絡スイッチS3のみをオンにするときの電圧 V_2' とは等しくならない。

【0021】以上のように、3つの電池B1、B2、B3の+-の電極端子を4つの入力端子T0、T1、T2、T3に接続している回路は、必ずしも全ての短絡スイッチS1、S2、S3をオンオフに切り換える8つの組み合わせとして、入力端子Tの電圧 V_1' 、 V_2' 、 V_3' の全てを検

出する必要はなく、特定の組み合わせで、接続部分G1、G2、G3の断線を実際に検出できる。

【0022】3つの電池B1、B2、B3の+-の電極端子を3つの入力端子T1、T2、T3に接続する回路は、図3に示すように、二つの短絡スイッチS2、S3のみを使用して接続部分G1、G2、G3の断線を判別できる。この接続回路1は、図において最下段の入力端子T0には短絡スイッチを接続せず、入力端子T1-T2間とT2-T3間にも短絡スイッチS2、S3を接続している。

【0023】この回路における、短絡スイッチS2、S3をオンオフに切り換える組み合わせと、各々の状態における入力端子Tの電圧を表2に示す。

【0024】

【表2】

| 接続部分 | 短絡スイッチ | 入力端子間電圧 | | |
|----------|--------|--------------------|---------------|---------------|
| G1 G2 G3 | S2 S3 | V_1' | V_2' | V_3' |
| 接続 接続 接続 | オン オン | $V_1+2V_2/3+V_3/3$ | 0 | 0 |
| | オフ オン | V_1 | $V_2+V_3/2$ | 0 |
| | オン オフ | $V_1+V_2/2$ | 0 | $V_2/2+V_3$ |
| | オフ オフ | V_1 | V_2 | V_3 |
| 切断 接続 接続 | オン オン | $V_1+V_2+V_3/2$ | 0 | 0 |
| | オフ オン | V_1-X | $V_2-X+V_3/2$ | 0 |
| | オン オフ | V_1+V_2 | 0 | V_3 |
| | オフ オフ | V_1-X | V_2+X | V_3 |
| 接続 切断 接続 | オン オン | $V_1+V_2/2+V_3/2$ | 0 | 0 |
| | オフ オン | V_1 | V_2+V_3 | 0 |
| | オン オフ | V_1 | 0 | V_2+V_3 |
| | オフ オフ | V_1 | V_2-X | V_3+X |
| 接続 接続 切断 | オン オン | $V_1+V_2/2$ | 0 | 0 |
| | オフ オン | V_1 | V_2 | 0 |
| | オン オフ | $V_1+V_2/2$ | 0 | $V_2/2+V_3+X$ |
| | オフ オフ | V_1 | V_2 | V_3-X |

【0025】この表は、全ての+-の電極端子が正常に入力端子Tに接続された状態と、3つの電池B1、B2、B3の+-の電極端子を入力端子Tに接続している接続部分G1、G2、G3のいずれかが非接触状態になったときの入力端子Tの電圧を示している。

【0026】この表から、接続部分G1の非接触状態は、入力端子T2-T3間の電圧 V_3' を演算回路3が比較して判定できる。それは、接続部分G1が非接触状態になると、二つの短絡スイッチS2、S3をオフにするとき

の電圧 V_3' と、短絡スイッチS2をオンとして短絡スイッチS3をオフにするときの電圧 V_3' とが等しくなるからである。接続部分G1が正常な状態であると、二つの短絡スイッチS2、S3をオフにするときの電圧 V_3' と、短絡スイッチS2をオンとして短絡スイッチS3をオフにするときの電圧 V_3' とは等しくならない。

【0027】さらに、この表から、接続部分G2の非接触状態は、入力端子T0-T1間の電圧 V_1' を演算回路3が比較して判定できる。それは、接続部分G2が非接触

状態になると、二つの短絡スイッチS2、S3をオフにするときの電圧V1'と、短絡スイッチS2をオンとして短絡スイッチS3をオフにするときの電圧V1'とが等しくなるからである。接続部分G2が正常な接続状態であると、二つの短絡スイッチS2、S3をオフにするときの電圧V1'と、短絡スイッチS2をオンとして短絡スイッチS3をオフにするときの電圧V1'とは等しくならない。

【0028】さらに、この表から、接続部分G3の非接触状態は、入力端子T1-T2間の電圧V2'を演算回路3が比較して判定できる。それは、接続部分G3が非接触状態になると、二つの短絡スイッチS2、S3をオフにするときの電圧V2'と、短絡スイッチS2をオフとして短絡スイッチS3をオンにするときの電圧V2'とが等しくなるからである。接続部分G3が正常な接続状態であると、二つの短絡スイッチS2、S3をオフにするときの電圧V2'と、短絡スイッチS2をオフとして短絡スイッチS3をオンにするときの電圧V2'とは等しくならない。

【0029】以上のように、3つの電池B1、B2、B3の+-の電極端子を3つの入力端子Tに接続している回路は、二つの短絡スイッチS2、S3をオンオフに切り換える4つの組み合わせとして、接続部分G1、G2、G3の断線を検出できる。

【0030】各々の短絡スイッチSは、制御回路2に制御されてオンオフに切り換えられるが、制御回路2が短絡スイッチSをどのような組み合わせでオンオフに制御するかの信号は、演算回路3が制御回路2に inputs する。演算回路3は、オンにする短絡スイッチSとオフにする短絡スイッチSとを特定し、その状態で入力端子間の電圧V1'、V2'、V3'を検出し、さらに、短絡スイッチSのオンオフを切り換えて入力端子間の電圧V1'、V2'、V3'を検出し、検出した電圧V1'、V2'、V3'からどこかの接続部分Gが断線したかを判定する。演算回路3は、表1と表2に基づいて判定する。

【0031】図2に示す回路の演算回路3は、以下のフローチャートで、図4ないし図7のステップで接続部分G0、G1、G2、G3の切断を判定する。

(1) 接続部分G0の判定

〔n=1のステップ〕短絡スイッチS1、S2、S3をオフにする。

〔n=2のステップ〕入力端子T1-T2間の電圧V2'を検出して記憶する。

〔n=3のステップ〕短絡スイッチS1をオン、S2、S3をオフにする。

〔n=4のステップ〕入力端子T1-T2間の電圧V2'を検出し、この電圧V2'をn=2のステップで検出して記憶している電圧に比較する。

〔n=5のステップ〕比較した電圧が等しくないと、接続部分G0は正常と判定する。

〔n=6のステップ〕比較した電圧が等しいと、接続部分G0は切断していると判定する。

【0032】(2) 接続部分G1の判定

〔n=1のステップ〕短絡スイッチS1、S2、S3をオフにする。

〔n=2のステップ〕入力端子T2-T3間の電圧V3'を検出して記憶する。

〔n=3のステップ〕短絡スイッチS2をオン、S1、S3をオフにする。

〔n=4のステップ〕入力端子T2-T3間の電圧V3'を検出し、この電圧V3'をn=2のステップで検出して記憶している電圧に比較する。

〔n=5のステップ〕比較した電圧が等しくないと、接続部分G1は正常と判定する。

〔n=6のステップ〕比較した電圧が等しいと、接続部分G1は切断していると判定する。

【0033】(3) 接続部分G2の判定

〔n=1のステップ〕短絡スイッチS1、S2、S3をオフにする。

〔n=2のステップ〕入力端子T0-T1間の電圧V1'を検出して記憶する。

〔n=3のステップ〕短絡スイッチS2をオン、S1、S3をオフにする。

〔n=4のステップ〕入力端子T0-T1間の電圧V1'を検出し、この電圧V1'をn=2のステップで検出して記憶している電圧に比較する。

〔n=5のステップ〕比較した電圧が等しくないと、接続部分G2は正常と判定する。

〔n=6のステップ〕比較した電圧が等しいと、接続部分G2は切断していると判定する。

【0034】(4) 接続部分G3の判定

〔n=1のステップ〕短絡スイッチS1、S2、S3をオフにする。

〔n=2のステップ〕入力端子T1-T2間の電圧V2'を検出して記憶する。

〔n=3のステップ〕短絡スイッチS1、S2をオフ、S3をオンにする。

〔n=4のステップ〕入力端子T1-T2間の電圧V2'を検出し、この電圧V2'をn=2のステップで検出して記憶している電圧に比較する。

〔n=5のステップ〕比較した電圧が等しくないと、接続部分G3は正常と判定する。

〔n=6のステップ〕比較した電圧が等しいと、接続部分G3は切断していると判定する。

【0035】図3に示す回路の演算回路3は、以下のフローチャートで、図8ないし図10のステップで接続部分G1、G2、G3の切断を判定する。

(1) 接続部分G1の判定

〔n=1のステップ〕短絡スイッチS2、S3をオフにする。

〔n=2のステップ〕入力端子T2-T3間の電圧V3'を検出して記憶する。

〔n=3のステップ〕短絡スイッチS2をオン、S3をオフにする。

〔n=4のステップ〕入力端子T2-T3間の電圧V3'を検出し、この電圧V3'をn=2のステップで検出して記憶している電圧に比較する。

〔n=5のステップ〕比較した電圧が等しくないと、接続部分G1は正常と判定する。

〔n=6のステップ〕比較した電圧が等しいと、接続部分G1は切断していると判定する。

【0036】(2) 接続部分G2の判定

〔n=1のステップ〕短絡スイッチS2、S3をオフにする。

〔n=2のステップ〕入力端子T0-T1間の電圧V1'を検出して記憶する。

〔n=3のステップ〕短絡スイッチS2をオン、S3をオフにする。

〔n=4のステップ〕入力端子T0-T1間の電圧V1'を検出し、この電圧V1'をn=2のステップで検出して記憶している電圧に比較する。

〔n=5のステップ〕比較した電圧が等しくないと、接続部分G2は正常と判定する。

〔n=6のステップ〕比較した電圧が等しいと、接続部分G2は切断していると判定する。

【0037】(3) 接続部分G3の判定

〔n=1のステップ〕短絡スイッチS2、S3をオフにする。

〔n=2のステップ〕入力端子T1-T2間の電圧V2'を検出して記憶する。

〔n=3のステップ〕短絡スイッチS2をオフ、S3をオンにする。

〔n=4のステップ〕入力端子T1-T2間の電圧V2'を検出し、この電圧V2'をn=2のステップで検出して記憶している電圧に比較する。

〔n=5のステップ〕比較した電圧が等しくないと、接続部分G3は正常と判定する。

〔n=6のステップ〕比較した電圧が等しいと、接続部分G3は切断していると判定する。

【0038】

【発明の効果】本発明の複数電池に接続している回路の検査方法と接続回路は、電池と入力端子との接続不良を確実に検出できる特長がある。それは、本発明の検査方法と接続回路が、複数の電池の+の電極に接続している複数の入力端子に複数の短絡スイッチを接続し、各々の短絡スイッチをオンオフに切り換えて、入力端子に入力される電圧を検出して、入力端子と電池の+の電極

との接続状態を検査しているからである。このため、本発明の検査方法と接続回路は、接触不良が発生して、電池の+の電極と入力端子とを正常に接続できなくなっても、各々の短絡スイッチをオンオフに切り換えて、入力端子に入力される電圧を検出することによって、入力端子と電池の+の電極との接触不良を確実に検出できる。したがって、電池の正確な状態を判定して、電池の過充電や過放電を確実に阻止できる特長が実現できる。

【0039】とくに、本発明の接続回路は、各々の短絡スイッチをオンオフに切り換える組み合わせを制御回路で変更すると共に、各々の組み合わせにおいて入力端子に入力される入力電圧を演算回路で比較して接続不良を判定するので、簡単な回路構成として低コストに製造して、確実に接触不良を検出できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の複数の電池電圧を検出する回路を示す回路図

【図2】本発明の実施例の複数電池に接続している接続回路の回路図

【図3】本発明の他の実施例の複数電池に接続している接続回路の回路図

【図4】図2に示す接続回路において接続部分G0の切断を判定する工程を示すフローチャート図

【図5】図2に示す接続回路において接続部分G1の切断を判定する工程を示すフローチャート図

【図6】図2に示す接続回路において接続部分G2の切断を判定する工程を示すフローチャート図

【図7】図2に示す接続回路において接続部分G3の切断を判定する工程を示すフローチャート図

【図8】図3に示す接続回路において接続部分G1の切断を判定する工程を示すフローチャート図

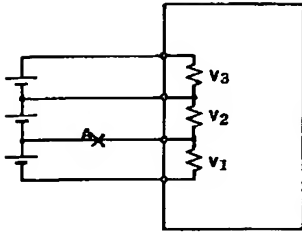
【図9】図3に示す接続回路において接続部分G2の切断を判定する工程を示すフローチャート図

【図10】図3に示す接続回路において接続部分G3の切断を判定する工程を示すフローチャート図

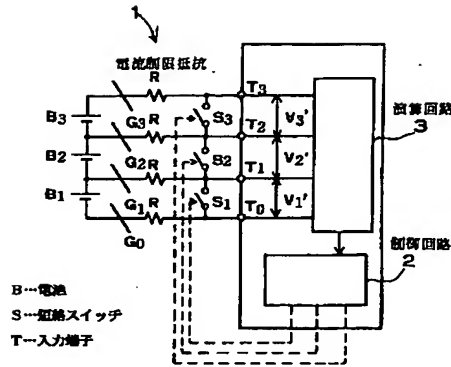
【符号の説明】

- 1…接続回路
- 2…制御回路
- 3…演算回路
- B…電池
- S…短絡スイッチ
- T…入力端子
- G…接続部分
- R…電流制限抵抗

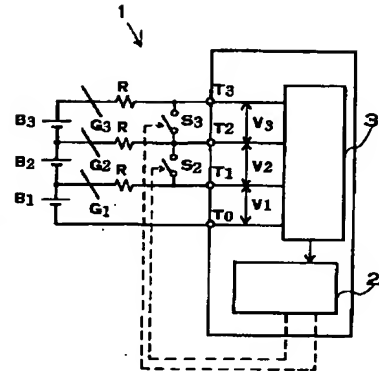
【図1】



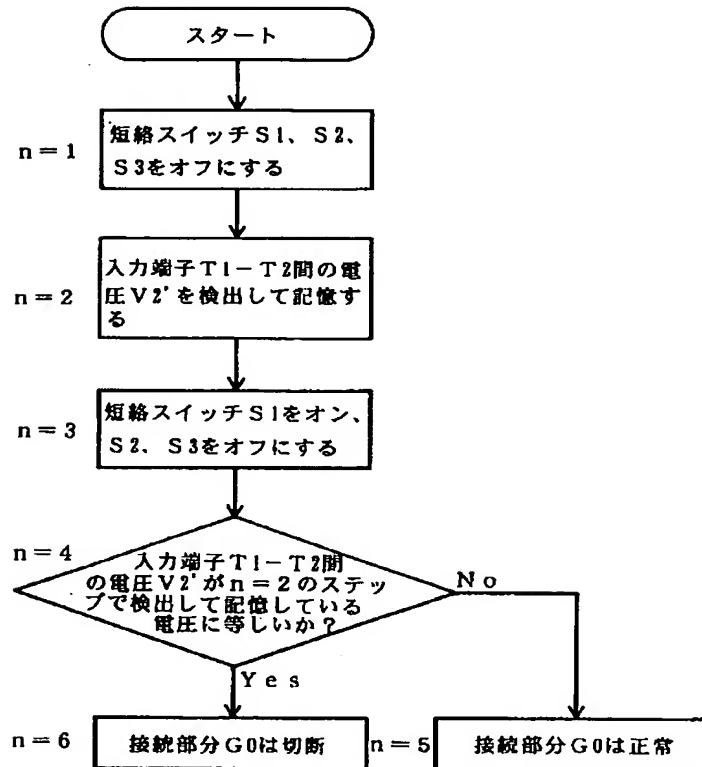
【図2】



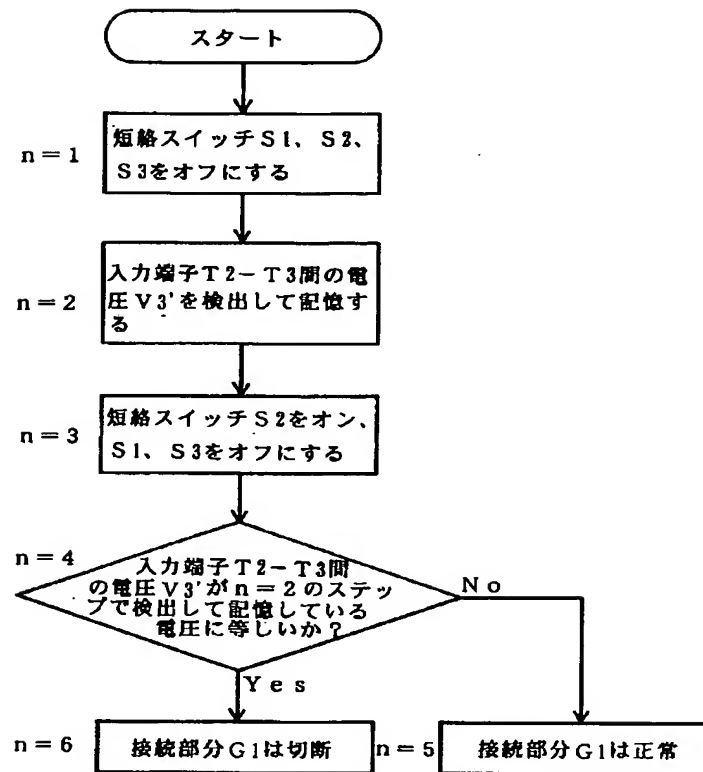
【図3】



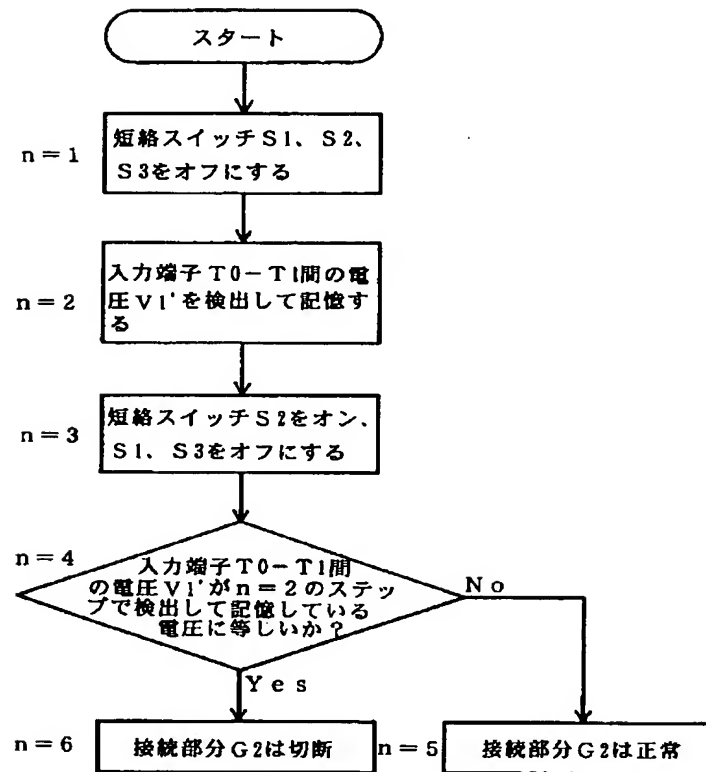
【図4】



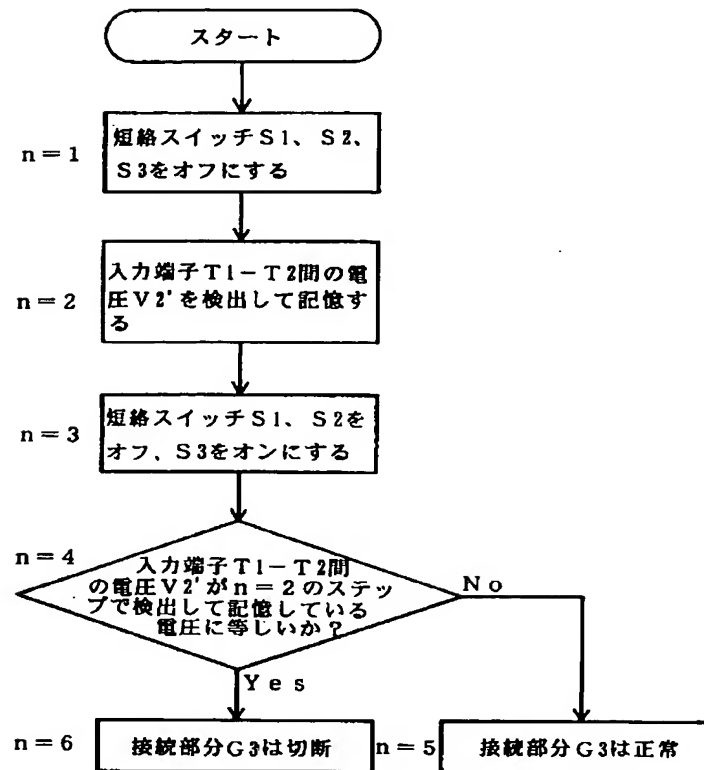
【図5】



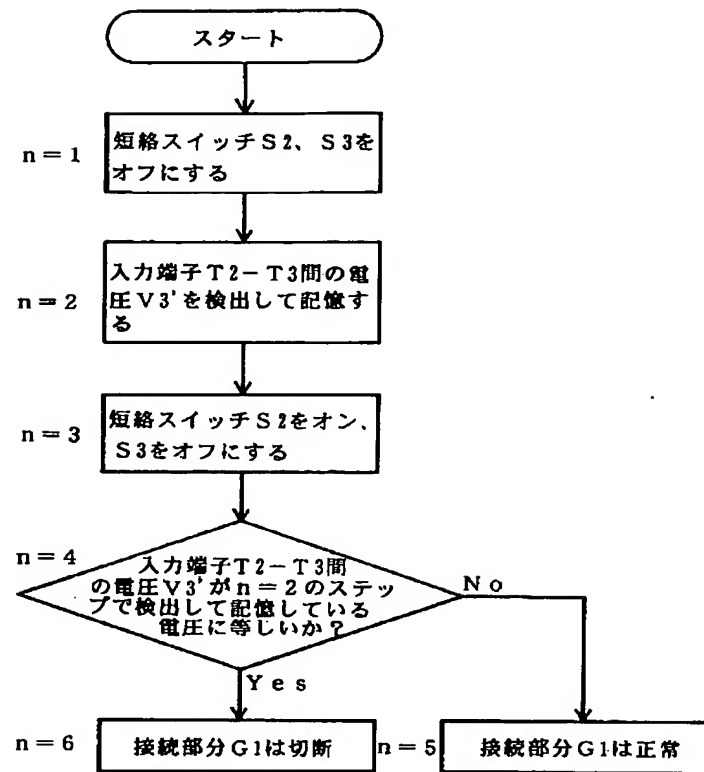
【図6】



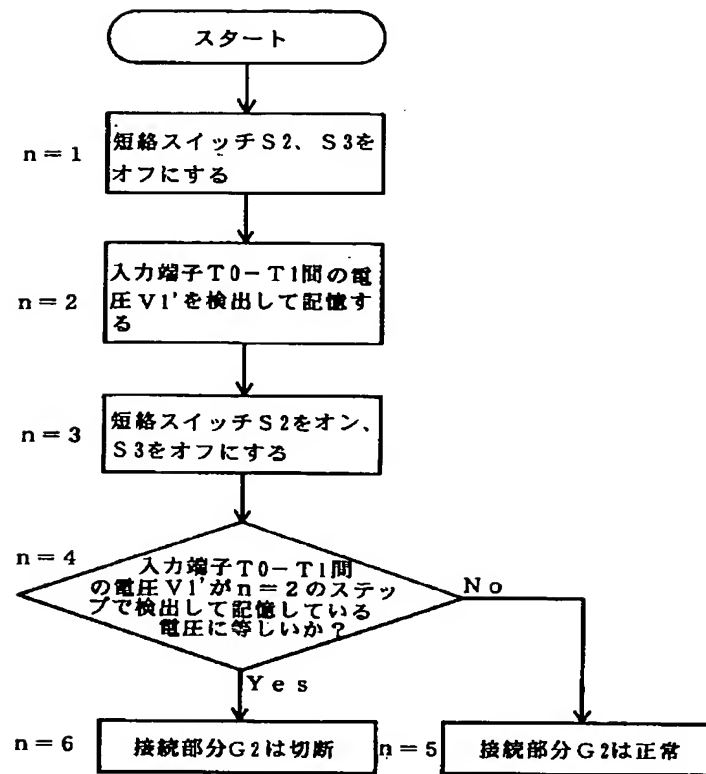
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

